

CLIPPEDIMAGE= JP404029677A
PAT-NO: JP404029677A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04029677 A
TITLE: GLASS WINDOW FOR VACUUM VESSEL

PUBN-DATE: January 31, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIDA, YUJI

KUSUNOKI, KAORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ROHM CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02133446

APPL-DATE: May 23, 1990

INT-CL_(IPC): F16J012/00; B01J003/04 ; C30B023/08 ; H01L021/203
US-CL-CURRENT: 118/713

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove stains easily from the inside of a glass window with a degree of vacuum and cleanliness kept in a vacuum vessel, by installing a heating unit in the surface and in the inside or in the vicinity of the glass which constitutes a glass window.

CONSTITUTION: A streak of linear resistance heating unit 29 is buried in the central part in a thickness direction of a plate glass 20 and provided in its internal side part with a space opened in a parallel line state to a degree of not shielding a field of vision by forming an electrode terminal 30 in a position corresponding to a pair of connection terminal 31 of a glass holding unit 19. In this glass window 18, when a current is allowed to flow in a lead wire 32, the linear resistance heating unit 29 is heated, and a surface temperature of the plate glass 20 is increased by heating the plate glass 20. Then, a growth substance, evaporation deposited in an internal side surface of

the glass plate 20, is also again heated and evaporation-scattered in the inside of a vacuum vessel. Consequently, stains of the glass window 18 can be removed without breaking the vacuum in the inside of the vacuum vessel.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-29677

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月31日

F 16 J 12/00
B 01 J 3/04
C 30 B 23/08
H 01 L 21/203

Z 7233-3J
2102-4G
M 7158-4G
M 7630-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 真空容器用ガラス窓

⑮ 特 願 平2-133446

⑯ 出 願 平2(1990)5月23日

⑰ 発 明 者 石 田 祐 士 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
⑰ 発 明 者 楠 薫 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
⑱ 出 願 人 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
⑲ 代 理 人 弁理士 樋口 豊治 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

真空容器用ガラス窓

2. 特許請求の範囲

(1) 真空容器の外壁に設けられ、真空容器の内部を透視しうるガラス窓であって、

上記ガラス窓を構成するガラスの表面ないし内部、または近傍に、発熱体を設けたことを特徴とする、真空容器用ガラス窓。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本願発明は、分子線エビタキシー装置等の真空容器に設けられる真空容器用ガラス窓に関する。

【従来の技術】

たとえば、Ⅲ-Ⅴ族化合物半導体の製造過程において、単結晶基板上にⅢ-Ⅴ族元素をエビタキシャル成長させる手法として、分子線エビタキシー法が注目されている。これは、真空蒸着法の種類であり、ガリウムGa、アルミニウムAl、インジウムIn等のⅢ族元素、およびヒ素As、銦

P等のⅤ族元素を成長材料として、 10^{-11} torrの超高真空中で、これらの元素を原子または分子線の形で照射してGaAs、AlGaAs、InPあるいはInGaAsP等のⅢ-Ⅴ族化合物半導体結晶をエビタキシャル成長させる方法である。

このような分子線エビタキシー法によると、①超高真空中での蒸着であるため残留ガスからの不純物の混入が非常に少なく、基板表面を清浄に保つことができる、②大面積にわたり、均一でかつ原子レベルで平坦な膜を得ることができる、③蒸着速度を非常に遅くでき、しかも正確に制御できるため、膜厚を数Åという単原子層のオーダーで高精度に制御することができる、④多成分系の混晶薄膜も蒸発源を増やすだけで容易に得られる、⑤結晶成長中に、成長層表面あるいは分子線から成長条件についてのさまざまな情報を得ることができる、それを直ちに成長制御にフィードバックすることができる、などの利点を享受することができる。

このような、分子線エビタキシー法を行う分子

エピタキシー装置の概略構成を第7図に示す。

真空ポンプ1につながる真空容器2の中央には、基板ホルダ3が配置されるとともに、この基板ホルダ3は、基板上の結晶成長を一樣なものとするため回転するように構成されている。また、この基板ホルダ3に保持される基板Bを所望の温度に昇温するためのヒータが付設されている。そして、真空容器2の側面には、上記基板ホルダ3に向けて開口するルツボ4に各成長材料を充填してなる複数の蒸発源5a、5bが配置される。この蒸発源5a、5bもまた、温度センサによる検出温度に基づいて制御されるヒータにより、所望の温度に昇温されるようになっている。なお、各蒸発源5a、5bは、各蒸発源が互いに熱の影響や汚染の影響を受けないように、液体窒素シュラウド6で囲まれている。結晶成長の開始および停止は、各ルツボ4の開口の全面に配置されるシャッタ7、7を開閉することにより行われる。

たとえば、GaAs単結晶基板上にGaAs層を成長させるにはGaが充填された蒸発源5aおよびA

sが充填された蒸発源5bを所定の温度に加熱するとともに、基板ホルダ3の温度を適当な温度に設定しつつ、上記の各蒸発源5a、5bのシャッタ7を所定時間開状態とする。

ところで、上記真空容器2の内部は超高真空の圧力環境にあり、気密性を保持する必要があるため、上記基板Bの基板ホルダ3への装着、各シャッタ7の開閉等の真空容器2の内部における機器の操作は、真空容器外部からの遠隔操作によって行われる。このため、基板Bの取付け位置、あるいはシャッタ7等の動きを確認するとともに、基板B上に結晶が順調に成長していることを確認するためのガラス窓8が設けられる。

また、基板B上の結晶の成長を制御するために、原子吸光式成膜モニタ9によって蒸着速度を検出することがある。この原子吸光式成膜モニタ9は、原子吸光分析を応用したものであって、特定の波長を有する光を発する投光機10と、真空容器2の内部の蒸気の吸光度を測定しうるモニタ本体11とを備える。そして、投光機10から真空容器

2の内部に検査光を入射する一方、基板Bの近傍を通過した上記検査光を上記モニタ本体11の内部に設けられた分光機ないしフィルタを通過させたのち、光電子倍增管路に導いて、蒸気中の目的元素の吸光度を測定することにより元素ないし分子の蒸気密度を検出し、蒸着速度を求めるものである。この原子吸光式モニタ9を設けるため、上記真空容器2の側面には、この検査光を真空容器2の内部に入射するための投光窓12、および上記検査光を真空容器2の内部から取り出すための受光窓13が設けられている。

これら真空容器2の外壁に設けられる窓8、12、13は、通常、真空容器2の外壁に設けた筒胴部14に板状ガラス15を気密性をもって埋め込んで構成され、真空容器2の気密性を保持しつつ、真空容器2の内部を観察し、あるいは情報を得ることができるように構成されている。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したように、上記真空容器2の内部においては、蒸発源5a…から成長物質が蒸

散させられて基板B上にエピタキシャル成長するのであるが、全ての蒸散物質を上記基板B上に蒸着成長させることは困難であり、上記基板Bを逸れた蒸散物質は、基板Bの周辺の機器ないし真空容器2の内壁に蒸着して堆積する。このため、長時間運転すると、上記ガラス窓8等の内側にも上記蒸散物質が付着してガラスが曇り、容器2の内部を観察等することができなくなってしまう。また、上記原子吸光式成膜モニタ9の投光窓12あるいは受光窓13が曇ると、蒸気中の元素の密度を正確に検出できなくなり、適正な制御を行えなくなる恐れがある。

一方、結晶を不純物の混入なく成長させるためには、上記真空容器2の内部を超高真空に維持するとともに、上記真空容器2の内部を分子、原子レベルで清浄に保つ必要がある。このため、上記真空容器2の真空を破壊すると、もとの真空度および清浄度に回復するまで多大な時間を要し、その間装置の運転を中止しなければならない。したがって、生産性を向上させるには、装置をできる

だけ長時間連続して運転することが好ましく、上記窓8、12、13の曇りを除去するために真空容器2を頻繁に開けることはできない。

本願発明は、上述の事情のもとで考え出されたものであって、上記従来の問題を解決し、真空容器内部の真空度および清浄度を保持したまま、ガラス15の内側の曇りを除去することのできる、真空容器用ガラス窓を提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

すなわち、本願発明は、真空容器の外壁に設けられ、真空容器の内部を透視しうるガラス窓であって、

上記ガラス窓を構成するガラスの表面ないし内部、または近傍に、発熱体を設けたことを特徴とする。

【発明の作用および効果】

本願発明に係るガラス窓を構成するガラスの表

以下、本願発明に係る実施例を第1図ないし第6図に基づいて具体的に説明する。

第1図は本願発明に係る実施例の概略構成を示す断面図、第2図は要部の断面図、第3図は第2図におけるⅡ-Ⅱ線に沿う断面図である。本実施例は、本願発明に係るガラス窓を分子線エビタキシー装置の真空容器（成長室）に適用した例である。なお、第1図に示す真空容器は、第7図に示すものと基本的構成は同じであり、同等の部品あるいは部材には第7図と同一の符号を付してある。

本実施例においては、Ⅱ族元素およびドーパントを成長材料とする蒸発源5a、5b…を真空容器2の側部において、その軸線a、b…が基板ホルダ3の中心を向いて集中するようにして、かつ真空容器2の軸線ℓを中心として環状に配置するとともに、Ⅴ族元素であるヒ素(As)を成長材料とする蒸発源5'を、真空容器2の中央に配置してその容量の増大を図っている。上記各蒸発源5a、5b…は、上端が真空容器2の底壁に固定された有底円筒状のハウジング16…内に各成長材料を

面ないし内部、または近傍には、発熱体が設けられている。この発熱体が発熱することにより、上記ガラスが加熱されてその表面温度が上昇する。

上記ガラスの表面温度が上昇すると、上記ガラスの内側表面に蒸着した物質が再び蒸散する。このため、真空容器の真空を破壊することなく、上記ガラス窓の曇りを取り除くことが可能となる。

この結果、半導体製造装置等においては、真空容器を長時間連続して運転することが可能となり、生産性が飛躍的に向上する。

また、真空容器内部の状態を曇りのないガラス窓から鮮明に把握できるため、真空容器内部の機器の操作等が容易になり、また、真空容器の内部に異常が発生した場合にも迅速に対応することが可能となる。

さらに、本願発明に係るガラス窓を上記原子吸光式成膜モニタ等の光学的測定用のガラス窓に適用すると、測定精度が上がり、正確な情報を得ることが可能となる。

【実施例の説明】

充填したルツボ4…を装填して構成される。また、各蒸発源5a、5b…に対応して、分子線を遮蔽し、かつ解放するために、本実施例においては、上記円筒状ハウジング13のルツボ4…の開口を開閉できるように、回転式シャッタ7がそれぞれ配設されている。

また、本実施例においては、上記基板B上の結晶成長を制御するため、上記真空容器2の側部に原子吸光式成膜モニタ9が設けられており、投光機10から発せられ基板Bの表面近傍を通過する光を、モニタ本体11によって受光することにより、蒸気中の目的元素の密度を計測できるように構成されている。上記モニタ本体11からの信号は制御装置17に送られ、各蒸発源5a、5bの温度、シャッタ7の開閉等の制御を行い、基板B上の結晶成長を制御するように構成されている。

さて、本実施例に係るガラス窓18は、第1図に示すように、真空容器2の側壁部2aに形成されている。このガラス窓18は、第1図および第2図に示すように、真空容器2の側壁部2aから

外側に向かって一体突出形成された円筒状の筒胴部14と、上記筒胴部14の先端部に取付けられるドーナツ円板状のガラス保持体19と、上記ガラス保持体19に保持される円板状の板ガラス20とを備える。

上記筒胴部14は、基板ホルダ3および蒸発源5a…を観察できる側壁部2aの中間位置に形成されており、端部が開口されるとともに、この開口部21の周縁に所定間隔で取付け螺孔22を有するフランジ部23が形成されている。

上記ガラス保持体19は、第2図に示すように、その外周部に上記フランジ部23の取付け螺孔22に対応し軸方向に貫通する取付け孔24を備え、その内方面が上記フランジ部23の取付け面に対接せられる一方、上記取付け孔24に通挿された取付けボルト25を上記取付け螺孔22に螺入することによって、上記筒胴部14に対して気密性をもって締結されている。また、外方面内周部には、環状の段落ち部26が形成され、この段落ち部26に上記板ガラス20が埋め込まれると

て設けられている。なお、上記線状抵抗発熱体29は、発熱時にガスの発生が少ないタンタル(Ta)線で構成するのが好ましい。

上記構成のガラス窓18において、上記リード線32に電流を流すと、上記線状抵抗発熱体29が発熱し、上記板ガラス20が加熱されてその表面温度が上昇する。

上記板ガラス20の表面温度が上昇すると、上記板ガラス20の内側表面に蒸着した成長物質も再び加熱されて真空容器2の内部に蒸散する。このため、真空容器2の内部の真空を破ることなく上記ガラス窓18の曇りを取り除くことができる。

この結果、真空容器2を長時間連続して使用し、半導体を連続して製造することが可能となり、生産性が飛躍的に向上する。

また、真空容器2の内部の状態を上記ガラス窓18から鮮明に把握できるため、真空容器2の内部の機器の操作等が容易になり、また、真空容器2の内部に異常が発生した場合にも迅速に対応することが可能となる。

もに、この板ガラス20の周縁部を挟むようにして外側に固定リング27が嵌入され、上記板ガラス20の外周部と上記ガラス保持体19との気密性が図られている。また、このガラス保持体19の上記段落ち部26の立て壁部28には、後に説明する板ガラス20に設けられる発熱体29の…対の電極端子30に接続される一対の接続端子31が埋め込み形成されており、この接続端子31から上記ガラス保持体19の内部を通してリード線32が外側に延出され、電源33にそれぞれ接続されている。

本実施例に係る板ガラス20は、第2図および第3図に示すように、その厚み方向中央部に、発熱体として一条の線状抵抗発熱体29が埋設されるとともに、上記ガラス保持体19の一対の接続端子31に対応する位置に電極端子30が形成されている。本実施例においては、第3図に示すように、上記線状抵抗発熱体29はガラス板20の内側部において平行線状に配線されており、各平行部は作業者の視野を遮らない程度の間隔を開け

第4図および第5図は本願発明の他の実施例を示す図である。この実施例においては、線状抵抗発熱体29aが板ガラス20の内側表面に添着されて構成されるとともに、上記線状抵抗発熱体29aの電極端子30aおよび接続端子31aは、上記ガラス保持体19の内周部19aに沿って形成されている。この実施例においても、上述した実施例と同様の効果を発揮することができる。

また、第6図に、筒胴部14の内側および外側の二箇所に板ガラス20a、20bを設けた場合の実施例を示す。この実施例においては、外側の板ガラス20bが、ビューポート融着リング34を介して円筒状のガラス保持体19の外側内周部に気密性をもって融着固定される一方、内側の板ガラス20bが、固定リング35によってガラス保持体19の内側内周部に固定されている。上記内側の板ガラス20bは二枚の板ガラス20c、20cを積層して構成され、その間に抵抗発熱体29cが挟着されている。そして、ガラス保持体19の中間部外壁から、電源導入端子36が気密

性をもって上記二箇所の板ガラス20a、20bによって区画される内部空間に挿入され、その内端部に上記抵抗発熱体29cから延出されたリード線37が接続されている。上記構成によって、抵抗発熱体29cを設けた上記ガラス板20bが加熱によって破損した場合にも、外側のガラス板20aによって気密性を保持することが可能となり、真空容器内部の真空度を確実に保持することができる。なお、本実施例においては、上記抵抗発熱体29cを二枚の板ガラス20c、20cの間に設けたが、第4図に示す実施例のように一枚の板ガラスの片側に抵抗発熱体を設けてもよい。

本願発明は、上述の実施例に限定されることはない。実施例においては、円筒状のガラス窓18に本願発明を適用したが、第1図に示す原子吸光式成膜モニタ9の検査光を入射する投光窓12、および上記投光窓12から入射された検査光を取り出す受光窓13に適用することもできる。上記投光窓12および受光窓13に適用すると、成膜モニタ9の測定精度が上がり、正確な情報を得る

ことが可能となる。

また、実施例においては、抵抗発熱体29を板ガラス20の内部あるいは内側表面に設けたが、板ガラス20の外側表面に設けることもできる。また、上記抵抗発熱体29を、板ガラス20を覆うジャケット等に設け、上記板ガラス20の内側表面ないし外側表面に密着しうるように形成してもよい。

また、実施例においては、線状の抵抗発熱体29を用いたが、ガラス窓18の視野を遮ることがない範囲において、シート状等他の形状の抵抗発熱体を採用することもできる。

さらに、上記抵抗発熱体の代わりに、板ガラスの近傍に、赤外線等を放射するランプ状の発熱体を設けることもできる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本願発明に係るガラス窓を分子線エビタキシー装置の真空容器に適用した場合の概略を示す断面図、第2図は第1図の要部の断面図、第3図は第2図におけるⅢ-Ⅲ線に沿う断面図、第

4図は他の実施例の要部の断面図、第5図は第4図におけるV-V線に沿う断面図、第6図は板ガラスを複数設けた場合の実施例を示す断面図、第7図は従来例を示す概略断面図である。

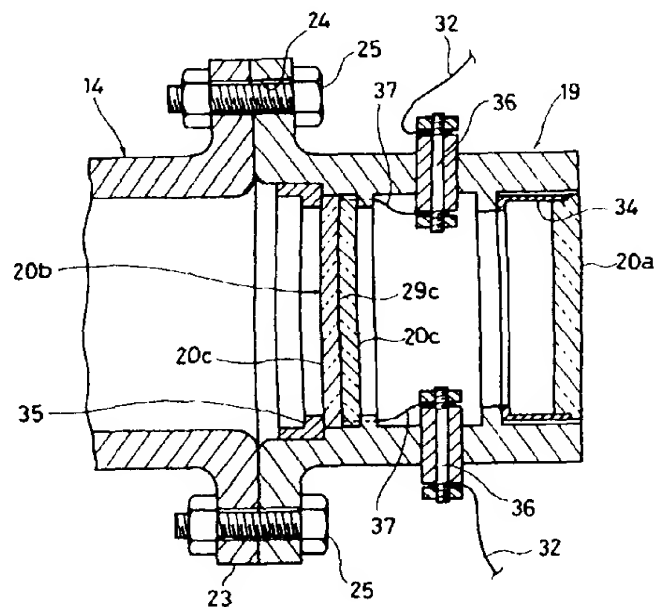
2…真空容器、18…ガラス窓、20…ガラス、29…発熱体。

出願人 ローム株式会社

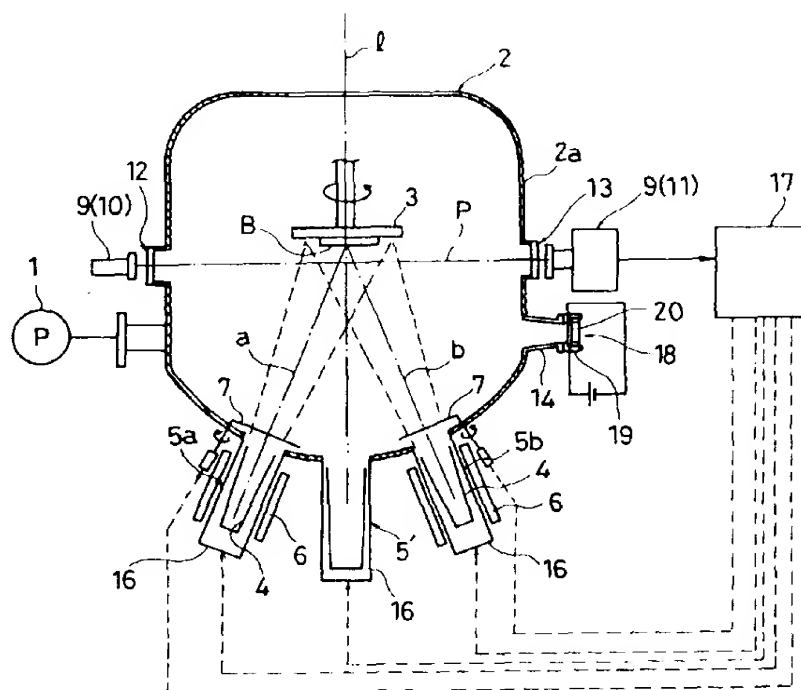
代理人 弁理士 樋口 豊治

同 弁理士 吉田 稔

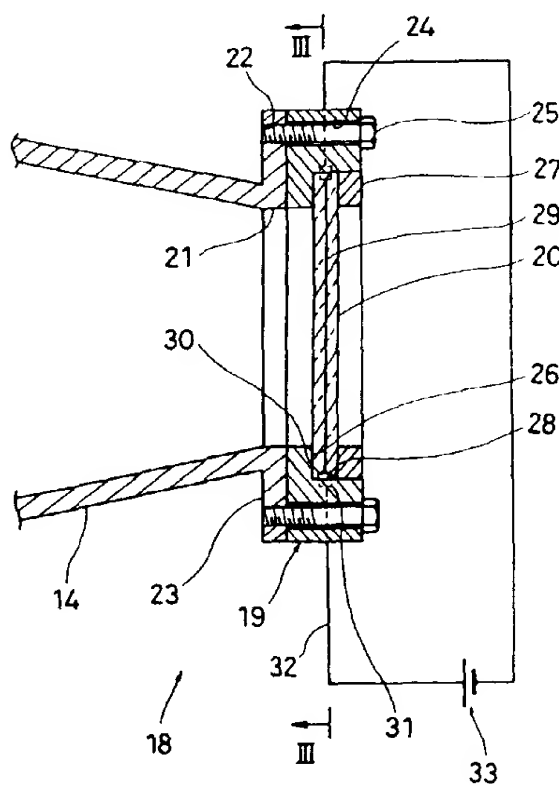
第6図



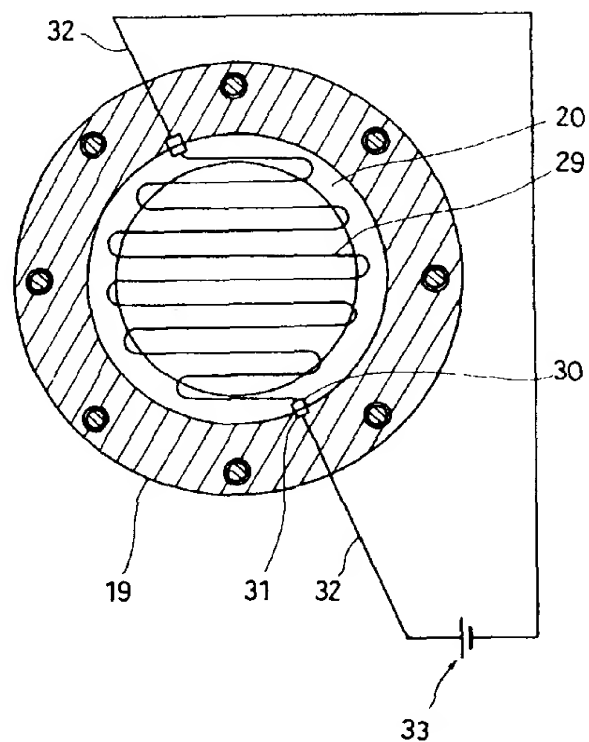
第 1 図



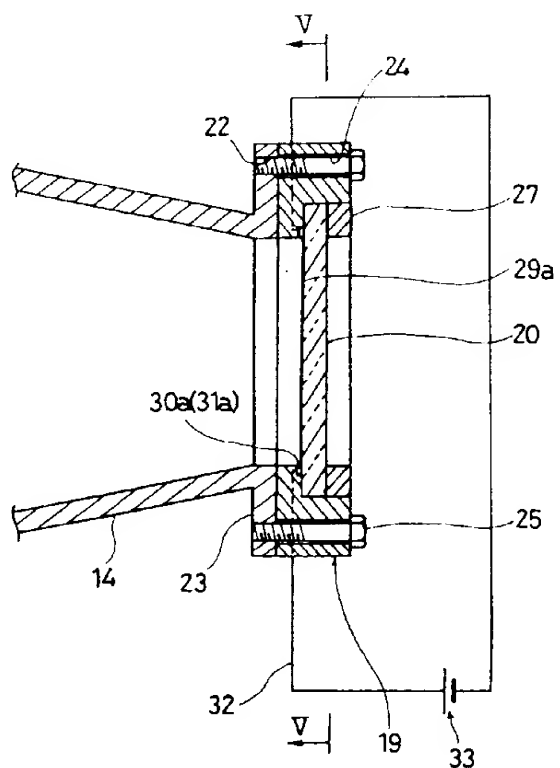
第 2 図



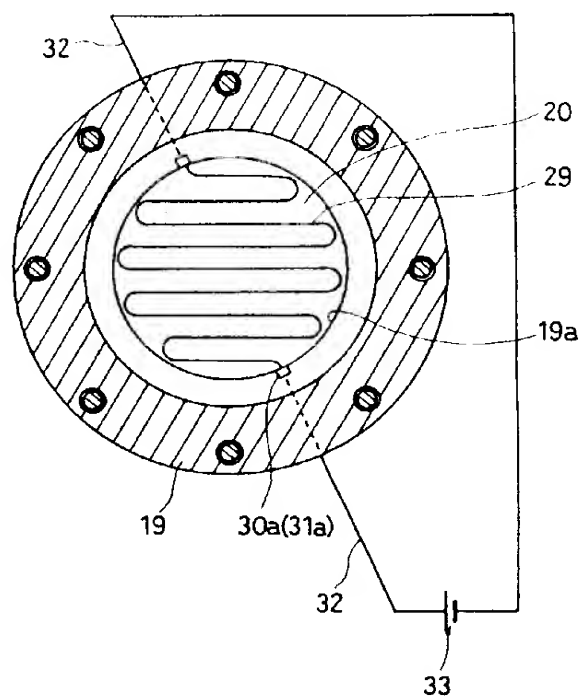
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 7 図

